

JP99/636

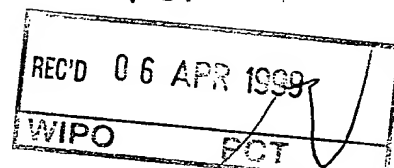
EJAU

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

PCT/JP 99/00636

15.02.99



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 5月12日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第128581号

出 願 人

Applicant(s):

株式会社小松製作所

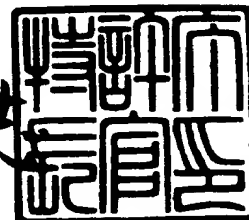
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 3月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3015188

【書類名】 特許願

【整理番号】 PK980068

【提出日】 平成10年 5月12日

【あて先】 特許庁 長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明の名称】 基板温度制御装置

【請求項の数】 12

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県平塚市万田 1 2 0 0 株式会社小松製作所研究
 所内

 【氏名】 大沢 昭浩

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県平塚市万田 1 2 0 0 株式会社小松製作所研究
 所内

 【氏名】 斉尾 克男

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県平塚市万田 1 2 0 0 株式会社小松製作所研究
 所内

 【氏名】 福原 聡

【特許出願人】

 【識別番号】 000001236

 【氏名又は名称】 株式会社 小松製作所

 【代表者】 安崎 暁

【代理人】

 【識別番号】 100095371

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 上村 輝之

【代理人】

 【識別番号】 100089277

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮川 長夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 043557

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9605173

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板温度制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板を載置するためのステージを備え、

前記ステージが、前記基板直下の領域に広がった流路を内部にもった容器を有し、

前記容器が、前記流路の周縁部にて作動流体を前記流路に流入させる複数の入口を有する基板温度制御装置。

【請求項 2】 前記容器が、前記流路の周縁部にて作動流体を前記流路から流出させる少なくとも 1 つの出口を有する請求項 1 記載の基板温度制御装置。

【請求項 3】 前記容器が前記出口を複数有する請求項 2 記載の基板温度制御装置。

【請求項 4】 前記入口と出口が前記流路の周縁に沿って交互に配置されている請求項 3 記載の基板温度制御装置。

【請求項 5】 前記流路が複数の小流路に区分され、隣り合う小流路では互いに反対方向に作動流体が流れるように、前記複数の小流路の各々が前記複数の入口の各々に繋がっている請求項 1 記載の基板温度制御装置。

【請求項 6】 前記流路が、前記流路の周縁部から中心部へと作動流体を流す複数の往流路と、前記流路の中心部から周縁部へと作動流体を流す複数の復流路とに区分され、前記往流路と復流路は前記流路の中心部にて連通し且つ交互に配置され、前記往流路の各々は前記周縁部にて前記入口の各々に繋がり、前記復流路の各々は前記周縁部にて前記出口の各々に繋がっている請求項 4 記載の基板温度制御装置。

【請求項 7】 前記流路が、互いに平行に走る複数本の細長い小流路に区分され、前記小流路は流れ方向が互いに反対である上り流路と下り流路とに分類され、前記上り流路と前記下り流路は交互に配置され、前記上り流路の各々は前記周縁部の一侧にて前記入口の各々に繋がり且つ前記周縁部の他側にて前記出口の各々に繋がり、前記下り流路の各々は前記周縁部の一侧にて前記出口の各々に繋がり且つ前記周縁部の他側にて前記入口の各々に繋がっている請求項 4 記載の基

板温度制御装置。

【請求項 8】 前記流路内に多数のフィンが配置されている請求項 1 記載の基板温度制御装置。

【請求項 9】 前記流路内に綿状又は網状の繊維体が配置されている請求項 1 記載の基板温度制御装置。

【請求項 10】 前記ステージが、前記容器の上面に接合された平板形のヒートパイプをさらに有する請求項 1 記載の基板温度制御装置。

【請求項 11】 前記ステージが、前記容器の上面及び下面の一方または双方に貼り付けられた電熱線ヒータをさらに有する請求項 1 記載の基板温度制御装置。

【請求項 12】 前記ステージが、積層された 2 枚の前記容器を有し、前記 2 枚の容器内での作動流体の流れ方向が容器相互間で反対である請求項 1 記載の基板温度制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、半導体ウェハや液晶パネルなどの基板の処理工程において、基板を加熱したり冷却したりして基板の温度を制御するために用いられる装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

基板温度制御装置として、基板が載置される平板状のステージを有し、このステージ内又はステージ下に、加熱や冷却のための熱源デバイスが配された構造のものが知られている。この種の基板温度制御装置では、熱源デバイスとして、特に、加熱又は冷却用の作動流体を流す流体配管が好んで用いられている。典型的には、ステージの内部に蛇行した細長い流体配管を配し、その蛇行配管内に作動流体を流すようにしたものや、ステージの内部にステージ全域にわたる広い流路を形成して、この流路に作動流体を流すようにしたものなどがある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

基板温度制御装置において、基板全体をむらなく均一な温度に制御する能力、つまり「均熱性」は重要な能力の一つである。しかし、作動流体を用いた従来の基板温度制御装置は、作動流体がステージ内を流れていくうちに、ステージとの熱交換によって温度が変わっていくため、流路の上流側の箇所と下流側の箇所との間で温度差が生じてしまうという問題がある。また、ステージの上下面間でも温度差が生じるため、ステージが上下方向で熱変形し（例えば、中央部分が周辺部分より上に持ち上がる又は下へ凹む）、それによりステージと基板間の隙間が場所によって異なってくるため、基板温度が不均一になるという問題もある。

【0004】

従って、本発明の目的は、作動流体を用いた基板温度制御装置において良好な均熱性を達成することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の基板温度制御装置は、基板を載置するためのステージを備え、このステージが容器を有し、この容器は基板直下の領域に広がった流路を内部にもっている。そして、その流路の周縁部に、作動流体を流路に流入させるための複数の入口が設けられている。この基板温度制御装置によれば、ステージ内の流路に、その周縁の複数の箇所から作動流体が流入するので、流路内での作動流体の流れの方向が単純な一方向ではなく複雑になるため、ステージとの熱交換による作動流体の温度変化が目立たなくなり、均熱性が向上する。

【0006】

入口だけでなく、作動流体の出口も流路の周縁部に設けることができる。特に周縁部に出口を複数設けると、周縁部に入口を複数設けることの利点と同様に、均熱性の向上に有利である。好適な実施形態では、複数の入口と複数の出口を流路周縁に沿って交互に配置している。これにより、上流と下流の温度差が一層目立たなくなり、均熱性が向上する。

【0007】

流路を複数の小流路に区分して、隣り合う小流路では互いに反対方向に作動流

体が流れるように各流路と各入口を繋げることもできる。こうすると、小流路間の熱交換によって場所による温度差が緩和され、均熱性が向上する。その具体例として、一つの実施形態では、流路を、その周縁部から中心部へと作動流体を流す複数の往流路と、中心部から周縁部へと作動流体を流す複数の復流路とに区分し、往流路と復流路を交互に配置している。また、別の実施形態では、流路を、互いに平行に走る複数本の細長い小流路に区分して、隣り合う小流路では互いに反対方向に作動流体が流れるようにしている。

【0008】

また、2枚の容器を積層して、2枚の容器内での作動流体の流れ方向を反対にすることもできる。これによっても、2枚の容器が互いの温度むらを相殺して、均熱性が向上する。

【0009】

また、流路内に多数のフィンを設置したり、綿状又は網状の繊維体を配置したりすることもできる。これにより、流路内での作動流体の流れが乱されるので、温度むらが緩和されて均熱性が向上するとともに、乱流効果による熱交換効率の向上も期待できる。

【0010】

また、容器の上面に平板形のヒートパイプを接合しても良い。ヒートパイプの高い伝熱作用が均熱性の向上に寄与する。また、容器の上面及び下面の一方または双方に電熱線ヒータを貼り付けても良い。特に容器の両面にヒータを貼り付けた場合、容器の上下間での温度差が小さくなるので、熱膨張による上下方向の歪みが減り、これも均熱性の向上に寄与する。

【0011】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の一実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを水平な面に沿って切断した平断面図、図2(A)及び(B)は図1のA-A線及びB-B線に沿った断面図である。

【0012】

この基板温度制御装置のステージ1は、平円板形の全体形状を有し、図2に示す

ように、その上面 3 の上に処理対象基板、例えば半導体ウェハ 5 が載せられる。ステージ上面 3 には、半導体ウェハ 5 を支える 3 個以上の小さい突起 7 があり、半導体ウェハ 5 をステージ上面 3 から一定幅のギャップをもって離している。

【0013】

ステージ 1 は、半導体ウェハ 5 の直下の領域以上に広がった空洞 9 を内部にもった容器として構成され、その内部の空洞 9 は作動流体を流すための流路として用いられる。この空洞（流路）9 は、ステージ 1 の周縁の側壁 11 から中心部に向かって半径線に沿って配設された多数本（例えば 18 本）の仕切壁 13 によって、多数個（例えば 18 個）の扇形の流路 9A、9B に区分されている。それら扇形流路 9A、9B には 2 つの種類があり、一方の種類の扇形流路 9A は、ステージ 1 の周縁部から中心部へと作動流体を流すための往路として機能し（以下、扇形往流路 9A という）、他方の種類の流路 9B は、その逆方向に作動流体を流すための復路として機能する（以下、扇形復流路 9B という）。扇形往流路 9A と扇形復流路 9B は交互に配置されている。全ての扇形流路 9A、9B は、その中心部（先端部）で開口していて、共通の中央流路 9C に繋がっている。中央流路 9C 内の中心位置つまりステージ 1 内の中心位置には支柱 16 が立てられている。

【0014】

ステージ 1 の下面 17 には、その周縁部にてステージ円周に沿って、2 本の円環状の流路 19、21 が同心の配置で接合されている。外側の環状流路 19 は、作動流体をステージ 1 内へ供給するためのものであり（以下、環状供給路 19 という）、外部から作動流体を供給する供給管 23 と接続され、かつ、ステージ 1 内の全ての扇形往流路 9A に、各流路 9A の周縁部の入口穴 27 を介して連通している。内側の環状流路 21 は、作動流体をステージ 1 内から排出するためのものであり（以下、環状排出路 21 という）、作動流体を外部へ排出する排出管 25 と接続され、かつ、ステージ 1 内の全ての扇形復流路 9B に、各流路 9B の周縁部の出口穴 29 を介して連通している。なお、入口穴 27 と出口穴 29 は、往流路 9A 及び復流路 9B の全体の周縁に沿って交互に配置されていることになる。

【0015】

全ての扇形流路 9 A, 9 B 内には (図 1 では代表的に 1 つの扇形往流路 9 A と 1 つの扇形復流路 9 B にしか図示してないが) 随所に、作動流体を各流路 9 A, 9 B の全面にわたって円滑に流すと共に作動流体と良好に熱交換を行うための複数のガイドフィン 31 が立てられている。図 3 は、扇形流路 9 A, 9 B を拡大してガイドフィン 31 を詳細に示したものである。図 3 に示すように、ガイドフィン 31 には幾つかの種類があり、例えば、仕切壁 13 に平行に伸びて流れを全体として放射方向に沿わせるためのフィン 31 A、各扇形流路 9 A, 9 B の中心線上に点在して中心線上の流れを左右に分けるためのフィン 31 B、入口穴 27 の正面に存在して入口穴 27 から出てきた流れを左右に分けるためのフィン 31 C、出口穴 29 の正面に存在して流れを出口穴 31 へ流れを向かわせるためのフィン 31 D などがある。

【0016】

上述したステージ 1 は、アルミニウム、銅合金などの熱伝導性の良い材料を用いて作ることができる。

【0017】

以上の構成のステージ 1 では、図 1 にて代表的に 1 つの扇形往流路 9 A と 1 つの扇形復流路 9 B に矢印で示すように、作動流体はステージ周縁部に開いた 9 個の入口穴 27 から 9 個の扇形往流路 9 A に入り、それら往流路 9 A 内を周縁部から中心部へと流れ、そして中央流路 9 C に集まってから 9 個の復流路 9 B に分岐して入り、それら復流路 9 B 内を中心部から周縁部へと流れてステージ周縁部の 9 個の出口穴 29 からステージ外へ出る。この過程で、作動流体とステージ 1 との間で熱交換が行われ、作動流体の温度は変化していく。しかし、作動流体の入口穴 27 も出口穴 29 もステージ 1 の周縁部に位置し、そして、多数個 (この例では 9 個づつ) の往流路 9 A と復流路 9 B とが交互に配置されて放射方向で往復に作動流体を流しているため、ステージ 1 の周縁部と中心部間の温度差や往流路 9 A と復流路 9 B 間の温度差などの、場所による温度差が緩和され、ステージ 1 全体の温度は良好に均等化される。特に優れて均等温度になる領域は、ステージ 1 の環状排出路 21 よりも内側の領域であるため、この内側の領域上に半導体ウ

ェハ5が載置されるように、ステージ1の直径は半導体ウェハ5の直径よりも十分大きく設計されることが好ましい。

【0018】

図4は本発明の第2の実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを水平な面に沿って切断した平断面図である。図5は図4のC-C線に沿った断面図である。

【0019】

ステージ41は、平円板形の全体形状を有し、図5に示すように、その上面43の上に処理対象基板、例えば半導体ウェハ45が載せられる。ステージ上面3には、半導体ウェハ45を支える3個以上の小さい突起47があり、半導体ウェハ45をステージ上面43から一定幅のギャップをもって離している。

【0020】

ステージ41は、半導体ウェハ45の直下の領域以上に広がった空洞49を内部にもった容器として構成され、その内部の空洞49は作動流体を流すための流路として用いられる。この空洞（流路）49は、ステージ周縁の側壁51より若干小さい直径をもち側壁51と同心に配された環状壁53によって、この環状壁53の外側の環状流路（以下、外環流路という）49Cと内側の円形流路とに区別され、この内側の円形流路はさらに、互いに平行に並ぶ多数本の仕切壁55によって、多数個の細長い小流路49A、49Bに区分されている。それら細長い小流路49A、49Bには2つの種類があり、一方の種類の小流路49Aは、図中下向きに作動流体を流すものであり（以下、下り流路49Aという）、他方の種類の小流路49Bは、図中上向きに作動流体を流すものである（以下、上り流路49Bという）。下り流路49Aと上り流路49Bは交互に配置されている。

【0021】

ステージ41の下面57には、外環流路49Cの直下位置に沿って、円環状の流路59が接合されている。この円環状流路59は作動流体をステージ1内へ供給する役目をもち（以下、環状供給路59という）、外部から作動流体を供給する2本の供給管63と接続され、かつ、外環流路49Cの底にほぼ定ピッチで開けられた多数の導入穴67を介して、外環流路49Cに連通している。ステージ

下面 57 にはまた、環状供給路 59 に内側で隣接しかつ同心の配置で、別の円環状の流路 61 が接合されている。この内側の環状流路 61 は、作動流体をステージ 1 内から排出するためのものであり（以下、環状排出路 61 という）、作動流体を外部へ排出する 2 本の排出管 65 と接続されている。供給管 63 と排出管 65 はそれぞれ、必ずしも 2 本ある必要はなく、1 本でも 3 本以上でも良いが、均熱性の観点からは 2 本以上あってほぼ定ピッチで配置されていることが好ましい。

【0022】

ステージ 1 内の全ての下り流路 49A は、各々の上端の環状壁 53 に開けられた入口穴 69 を通じて外環流路 49C に連通し、かつ、各々の下端の底部に開けられた出口穴 71 を通じて環状排出路 61 に連通している。また、全ての上り流路 49B は、各々の下端の環状壁 53 に開けられた入口穴 69 を通じて外環流路 49C に連通し、かつ、各々の上端の底部に開けられた出口穴 71 を通じて環状排出路 61 に連通している。なお、入口穴 69 と出口穴 71 は、上り及び下り流路 49A、49B の全体（円形流路）の周縁に沿って交互に配置されていることになる。

【0023】

上述したステージ 41 は、アルミニウム、銅合金などの熱伝導性の良い材料を用いて作ることができる。

【0024】

以上の構成のステージ 41 では、図 4 にて代表的に 2 つの下り流路 49A と 2 つの上り流路 49B に矢印で示すように、作動流体はステージ周縁部の外環流路 49C から環状壁 53 の全ての入口穴 67 を通じて全ての下り及び上り流路 49A、49B に入り、それら流路 9A、9B 内を上から下へ及び下から上へと流れ、ステージ周縁部の出口穴 71 からステージ外へ出る。この過程で、作動流体とステージ 41 との間で熱交換が行われ、作動流体の温度は変化していく。しかし、作動流体の入口穴 69 も出口穴 71 もステージ 41 の周縁部に位置し、そして、多数本の下り流路 9A と上り流路 49B が交互に配置されて上下方向で往復に作動流体を流しているため、ステージ 41 の場所による温度差は緩和され、ステ

ージ 41 全体の温度は良好に均等化される。特に優れて均等温度になる領域は、ステージ 41 の環状排出路 61 よりも内側の円形流路（下り及び上り流路 49A、49B）くんだり領域であるため、この内側の領域上に半導体ウェハ 45 が載置されるように、ステージ 41 の直径は半導体ウェハ 45 の直径よりも十分大きく設計されることが好ましい。

【0025】

図 6 は本発明の第 3 の実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを水平な面に沿って切断した平断面図である。

【0026】

ステージ 81 は、平円板形の全体形状を有し、前述の実施形態と同様に、その上面の上に処理対象基板、例えば半導体ウェハが載せられ、ステージ上面の小さい突起が半導体ウェハをステージ上面から一定幅のギャップをもって離す。

【0027】

ステージ 81 は、半導体ウェハの直下の領域以上に広がった空洞 89 を内部にもった容器として構成され、その内部の空洞 89 は作動流体を流すための流路として用いられる。この空洞（流路）89 は、ステージ周縁の側壁 91 より若干小さい直径をもち側壁 91 と同心に配された環状壁 93 によって、この環状壁 93 の外側の環状流路（以下、外環流路という）89A と内側の円形流路 89B とに区分される。円形流路 89B 内には、その全域にわたって無数のピン状フィン 95 が立設されており、これらのピン上フィン 95 は作動流体との熱交換に寄与する。

【0028】

ステージ 81 は、その周縁部の 1 箇所に、作動流体をステージ 81 内に供給するための供給区 97 を有し、この供給区 97 は、作動流体を外部供給する供給管 101 と接続され、かつ外環流路 89A に連通している。また、ステージ中心に対して供給区 97 とは対称なステージ周縁部の箇所には、ステージ 81 内から作動流体を排出するためのドレイン区 99 があり、このドレイン区 99 は外部へ作動流体を排出する排出管 103 と接続されている。ドレイン区 99 は、作動流体を集め易いように、供給区 97 よりも広い幅にわたって開口している。外環流路

89Aと円形流路89Bとを仕切る環状壁93には、多数の入口穴97がほぼ定ピッチで開けられている。また、環状壁93のドレイン区99の正面に当たる部分は切除されて出口穴107を形成している。

【0029】

上述したステージ81は、アルミニウム、銅合金などの熱伝導性の良い材料を用いて作ることができる。

【0030】

以上の構成のステージ81では、図6に矢印で示すように、作動流体は供給区97からステージ周縁部の外環流路89Aに入り、そして外環流路89Aから環状壁93の大部分の入口穴105を通じて円形流路89Bに中心部へ向かう方向で流入し、円形流路89B内を周縁から中心へ向かってかつ上から下へ向かって流れ、最終的にステージ周縁部の出口穴107からドレイン部99に出てステージ外へ排出される。この過程で、作動流体とステージ81との間で熱交換が行われ、作動流体の温度は変化していく。しかし、ステージ81の周縁部に配置された多数の入口穴105から作動流体が互いに異なる方向で円形流路89B内に流入し、そして、円形流路89B内では無数のフィン95が作動流体の流れを乱し攪拌するため、ステージ81の場所による温度差は緩和され、ステージ81全体の温度は良好に均等化される。特に優れて均等温度になる領域は、円形流路89Bの領域であるため、この円形流路89B上に半導体ウェハが載置されるように、ステージ81の直径は半導体ウェハの直径よりも十分大きく設計されることが好ましい。

【0031】

なお、図6に示したステージ81において、円形流路89B周囲の多数の入口穴105のうち、ドレイン区99に近いつまり下流側に位置する入口穴105は、実際には入口穴ではなくて、円形流路89Bから外環流路89Aへ作動流体が出るための出口穴として機能するかもしれない。そうであっても、円形流路89B内での作動流体の流れは、上流側の多数の入口穴105から異なる方向へ作動流体が流入し、多数のフィン95によって攪拌され乱され、そして下流側の多数の出口穴105から異なる方向へ出て行くという複雑なものとなるため、やはり、

良好な均熱性が得られる。また、外環流路 89 A 内の下流側へ或る程度寄った位置に、作動流体の通りを阻止又は抑制するブロック又は絞りを設けることにより、その位置より上流側の入口穴 105 での作動流体の円形流路 89 B への流入の勢いを強くし、かつ、その位置より下流側の入口穴 105 は入口穴ではなく出口穴として積極的に用いるようにしてもよい。

【0032】

図 7 は、本発明の第 4 の実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを示す斜視図である。

【0033】

ステージ 111 は、本発明の原理に従った平円板形の容器 113 と、この容器 113 の上面に接合された平円板形のヒートパイプ 115 とから構成される。容器 113 は、例えば図 1～図 6 に示したいずれかのステージと同様な構造をもつことができる。ヒートパイプ 115 の上面には、半導体ウェハを支えるための小さな突起 117 が設けられている。ヒートパイプ 115 の高い伝熱作用によって一層良好な均熱性が期待できる。

【0034】

図 8 は、本発明の第 5 の実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを示す斜視図である。

【0035】

ステージ 119 は、本発明の原理に従った平円板形の容器 121 と、この容器 121 の上面に貼り付けられたフィルム状の電熱線ヒータ 123 とから構成される。容器 121 は、例えば図 1～図 6 に示したいずれかのステージと同様な構造をもつことができる。容器 121 の上面には、半導体ウェハを支えるための小さな突起 125 が設けられている。作動流体だけでは完全には均一化できない容器 121 の温度むらを、電熱線ヒータ 123 で補償して一層良好な均熱性を達成することも可能である。電熱線ヒータ 123 は、容器 121 の上面でなく下面に設けてもよい。

【0036】

図 9 は、本発明の第 6 の実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを示す

断面図である。

【0037】

ステージ127は、本発明の原理に従った平円板形の容器129と、この容器129の上面と下面に貼り付けられたフィルム状の電熱線ヒータ131、133とから構成される。容器129は、例えば図1～図6に示したいずれかのステージと同様な構造をもつことができる。容器129の上面には、半導体ウェハ137を支えるための小さな突起139が設けられている。電熱線ヒータ131、133が容器129の上下両面に存在するため、ステージ127の上下の温度が均等になり、よって、特に冷却と加熱とを切り替えた時のような急な温度変化時におけるステージ127の熱膨張による歪みが抑制され、ステージ127と半導体ウェハ137との間のギャップが均等に維持され、よって、一層良好な均熱性が達成される。

【0038】

図10は本発明の第7の実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを構成する2枚の容器の平断面図である。図11は図10のD-D線に沿った同ステージの断面図である。

【0039】

ステージ141は、図10に示すような平断面構造をもった2枚の平円板型の容器143、145を重ねて接合したものである。2枚の容器143、145はいずれも、一つの半径の片側の周縁部から他側の周縁部へと作動流体を同方向に流す互いに平行な細長い多数本の小流路147、149を内部に有している。そして、2枚の容器143、145は、互いの流れ方向が反対になる姿勢で相互に接合されている。一方の容器143の上流側と下流側間に生じる温度差が、他方の容器145の上流側と下流側間に生じる温度差で補償されるので、良好な均熱性が得られる。

【0040】

図12は、本発明の第8の実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを示す断面図である。

【0041】

ステージ 151 は、例えば図 6 に示したステージと基本的に同じ構造を有するが、内部の円形流路にはその全域にわたって、図 6 に示したピン型フィンに代えて、アルミニウムや銅合金製の綿状又は網状の繊維体 153 が詰められていて作動流体との熱交換に寄与する。

【0042】

以上、本発明の実施形態を説明したが、これらの実施形態は本発明の説明のための例示であり、本発明の範囲をそれら実施形態にのみ限定する趣旨ではない。当業者は、上述した実施形態以外のさまざまな形態でも本発明を容易に実施することができるはずである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを水平な面に沿って切断した平断面図。

【図 2】

図 2 (A) は図 1 の A-A 線、図 2 (B) は B-B 線に沿った断面図。

【図 3】

扇形流路 9A, 9B を拡大してガイドフィン 31 を詳細に示した平断面図。

【図 4】

本発明の第 2 の実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを水平な面に沿って切断した平断面図。

【図 5】

図 4 の C-C 線に沿った断面図。

【図 6】

本発明の第 3 の実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを水平な面に沿って切断した平断面図。

【図 7】

本発明の第 4 の実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを示す斜視図。

【図 8】

本発明の第 5 の実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを示す斜視図。

【図 9】

本発明の第 6 の実施形態にかかる基板温度制御装置のステージを示す断面図。

【図 10】

本発明の第 7 の実施形態にかかる基板温度制御装置を構成する 2 枚の容器の平断面図。

【図 11】

図 10 の D-D 線に沿ったステージの断面図。

【図 12】

本発明の第 8 の実施形態にかかる基板温度制御装置を示す断面図。

【符号の説明】

1、41、81、111、119、127、141、151 ステージ

5、45、137 半導体ウェハ

9A 扇形往流路

9B 扇形復流路

19、59 環状供給路

21、61 環状排出路

27、69、105 入口穴

29、71、107 出口穴

31 ガイドフィン

49C、89A 外環流路

49A 下り流路

49B 上り流路

67 導入穴

89B 円形流路

95 ピン状フィン

113、121、129、143、145 容器

115 ヒートパイプ

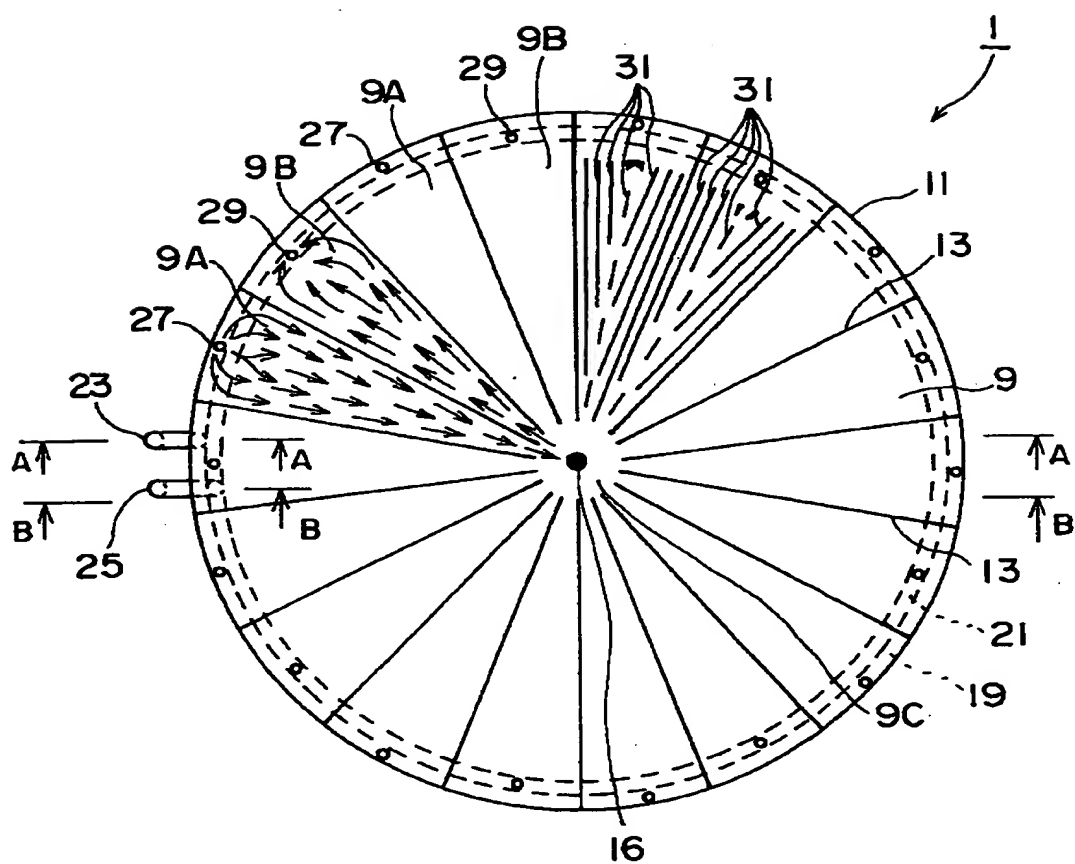
147、149 小流路

153 繊維体

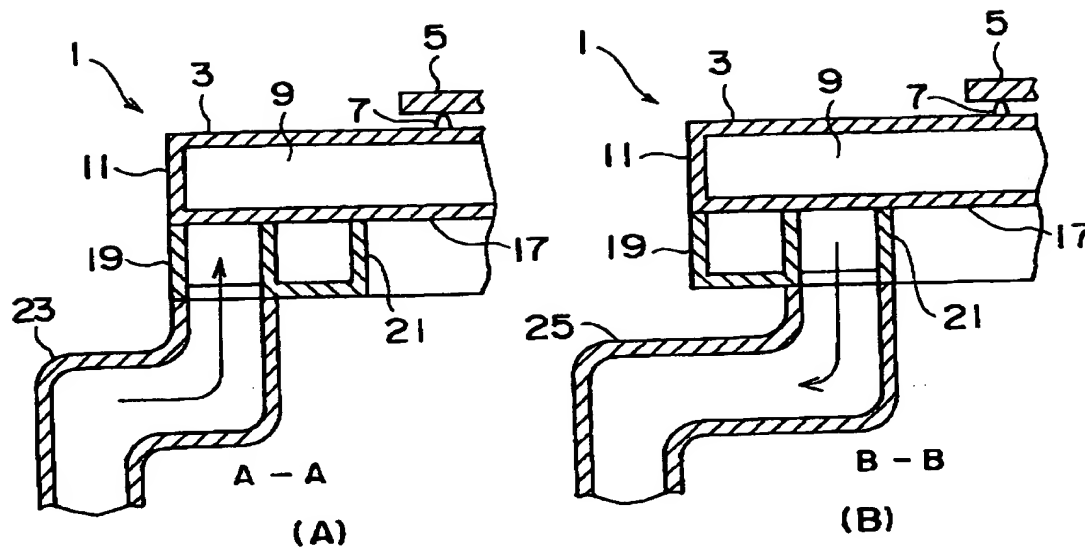
【書類名】

図面

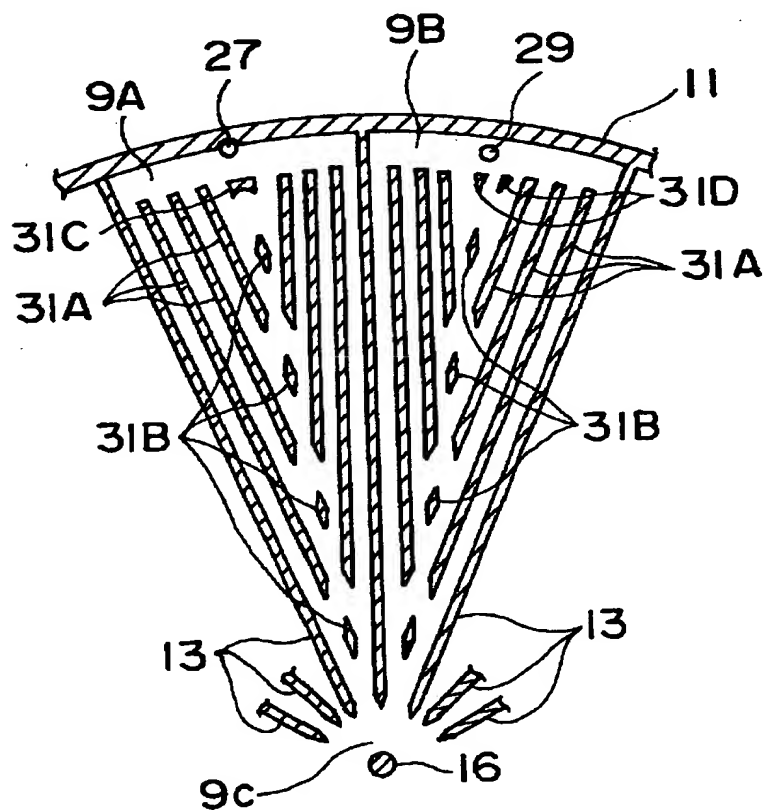
【図 1】



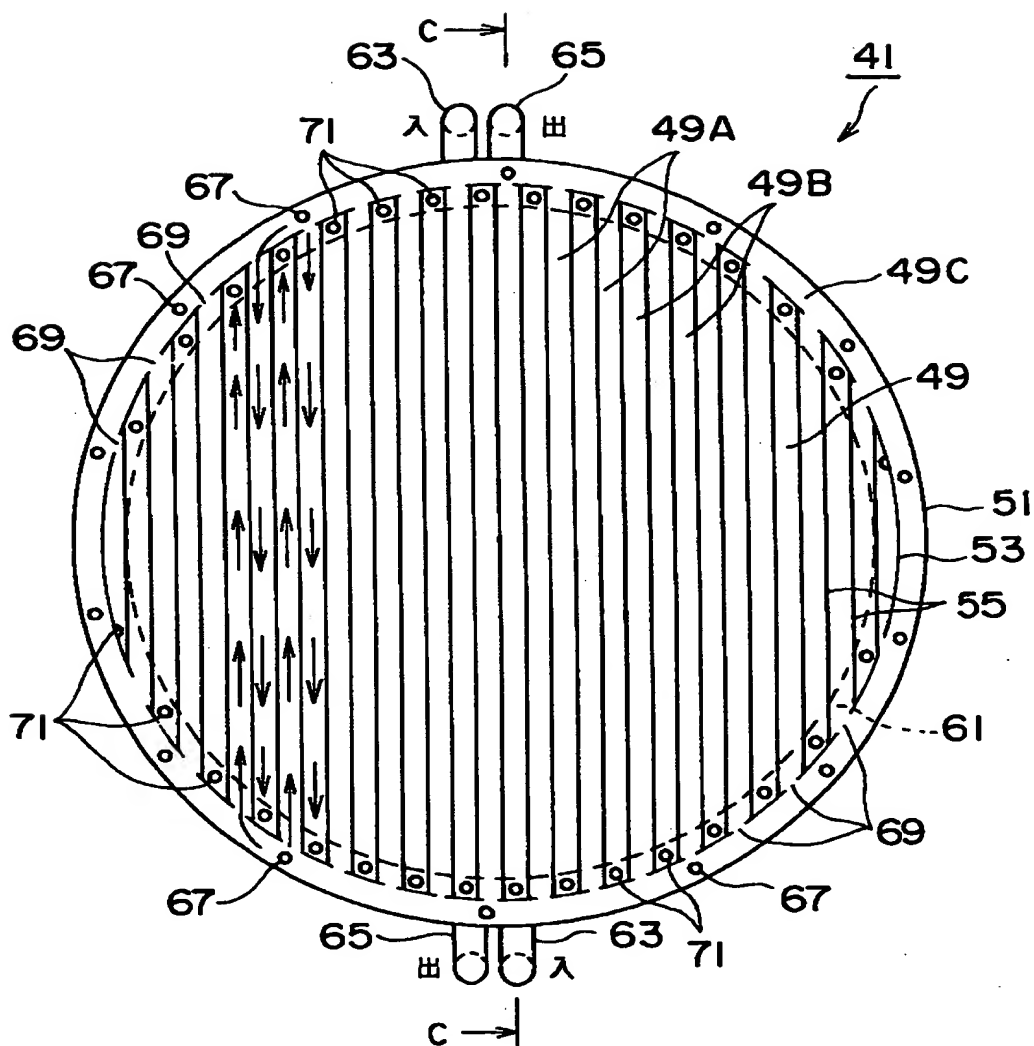
【図2】



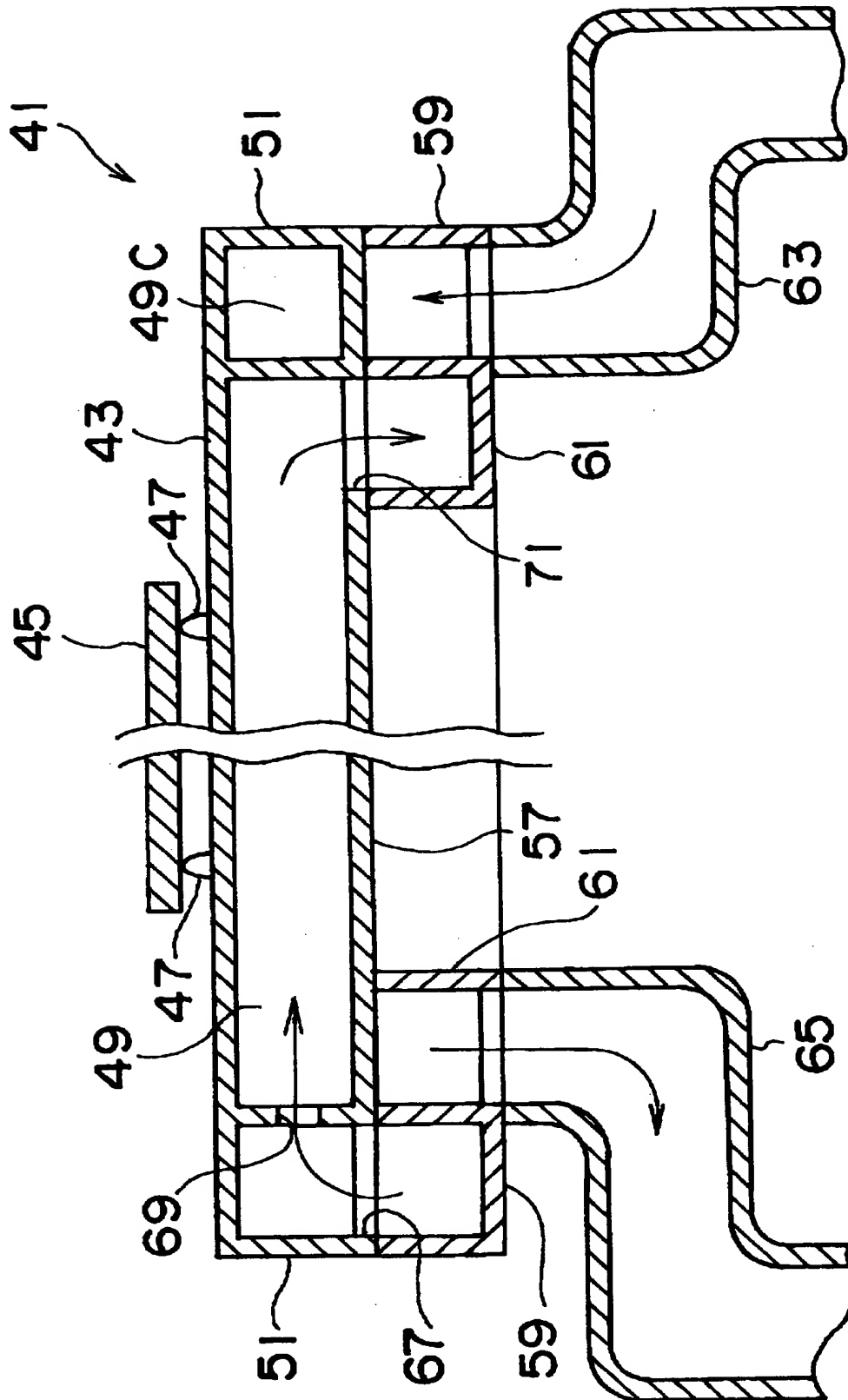
【図3】



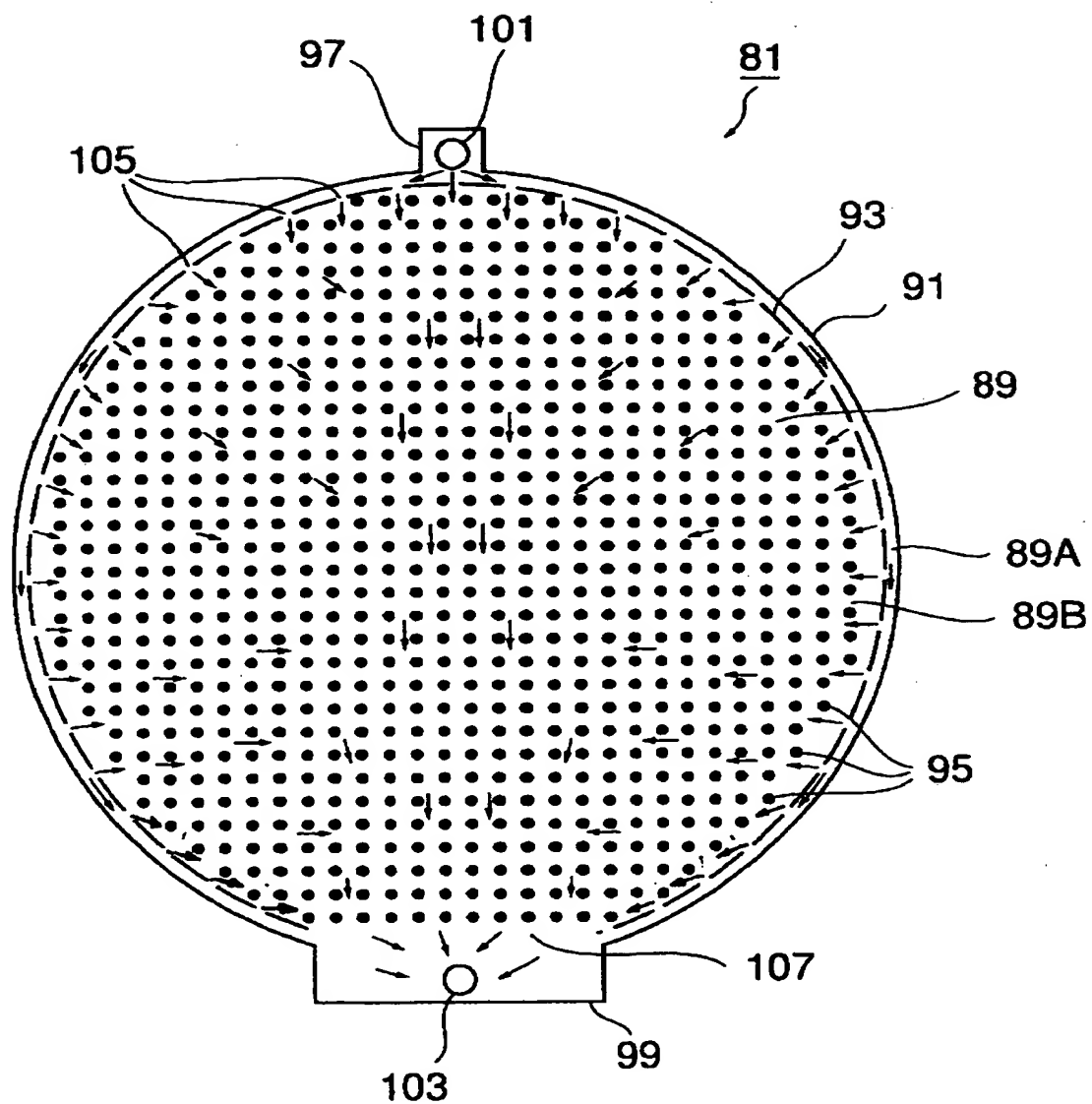
【図 4】



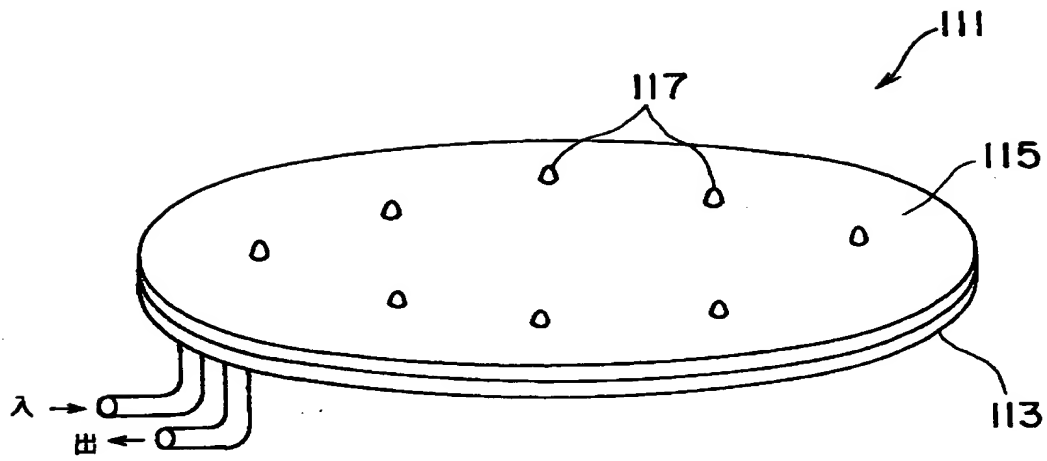
【図5】



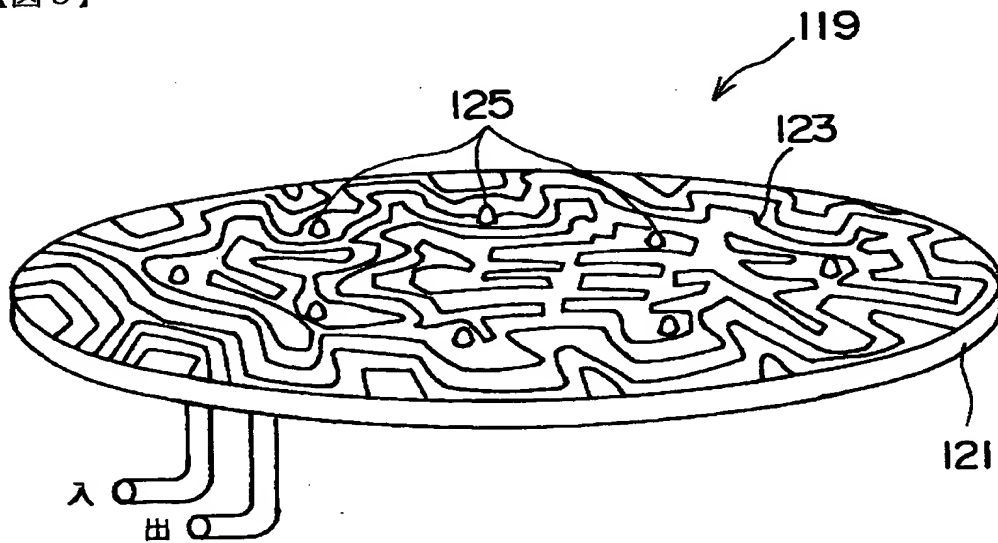
【図6】



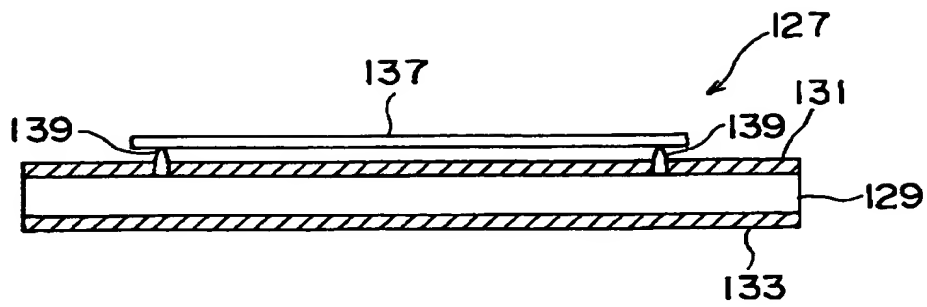
【図 7】



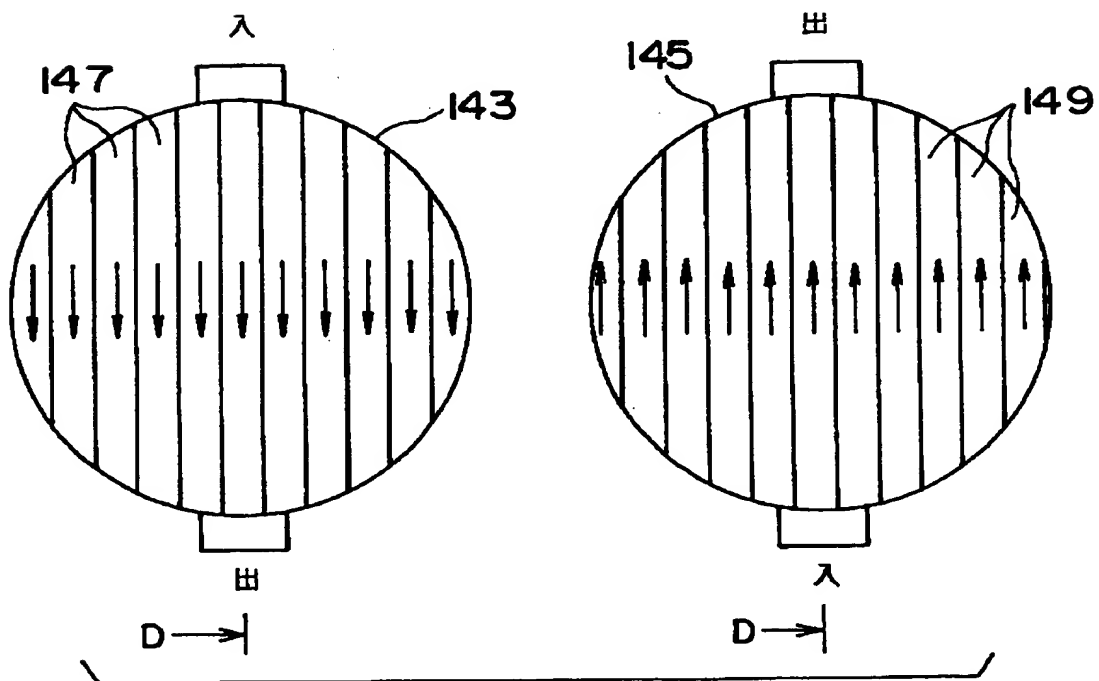
【図 8】



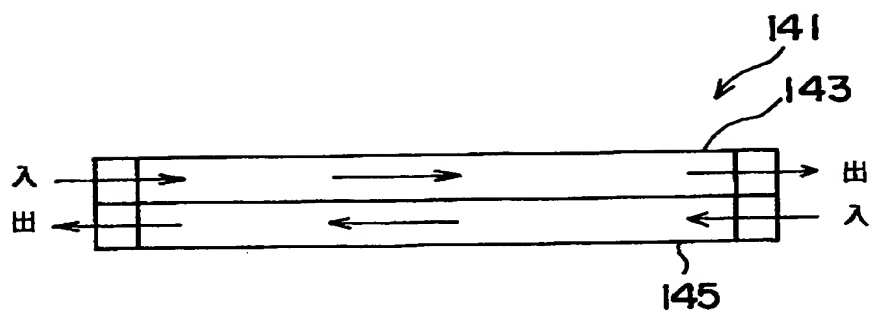
【図 9】



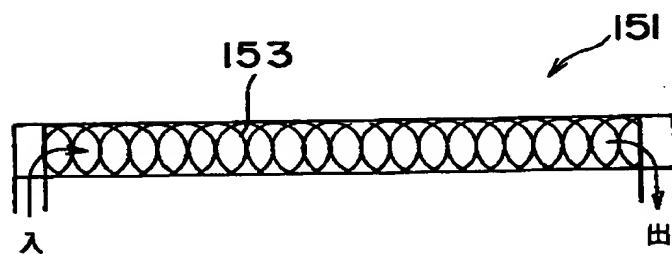
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 加熱又は冷却用の作動流体を用いた基板温度制御装置において良好な均熱性を達成する。

【解決手段】 基板を載置するステージ 1 は平円板形の容器であり、このステージ 1 内の円形流路 9 は多数の往流路 9 A 及び復流路 9 B に区分され、往流路 9 A と復流路 9 B は交互に配置されている。ステージ 1 の周縁部には、作動流体が流入する多数の入口穴 27 と、作動流体が流出する多数の出口穴 29 が開いている。入口穴 27 からステージ 1 内に流入した作動流体は、往流路 9 A 内周縁部から中心部に向かって流れ、そして復流路 9 B に入って中心部から周縁部へ向かって流れ、出口穴 29 から排出される。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】
【識別番号】 000001236
【住所又は居所】 東京都港区赤坂二丁目3番6号
【氏名又は名称】 株式会社小松製作所
【代理人】 申請人
【識別番号】 100095371
【住所又は居所】 東京都墨田区江東橋1丁目8番3-702号 ウィ
ルフォート国際特許事務所
【氏名又は名称】 上村 輝之
【代理人】
【識別番号】 100089277
【住所又は居所】 東京都墨田区江東橋1丁目8番3-702号 ウィ
ルフォート国際特許事務所
【氏名又は名称】 宮川 長夫

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001236]

| | |
|----------|----------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月29日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都港区赤坂二丁目3番6号 |
| 氏 名 | 株式会社小松製作所 |